ROZGRZEWKA Z MATMY!

Logika
Alicja Adamczyk
StuDMat

- Zdaniem w sensie logicznym nazywamy wyrażenia, które jest *prawdziwe* lub *fałszywe*.
- Prawda i fałsz to wartości logiczne. Prawdę oznaczamy symbolem 1, a fałsz symbolem 0.
- Zmienne zdaniowe *p, q, r, s* reprezentują dowolne zdania.
- Spójniki logiczne są *ekstensjonalne*, czyli wartość logiczna zdania, która zawiera spójniki logiczne zależy wyłącznie od wartości logicznych zdań składowych p, q, r, s.
- Język logiki jest językiem sztucznym i powstaje z uproszczenia mowy potocznej.

Język logiki zawiera zmienne i spójniki oraz nawiasy.
W logice łączymy spójniki:

$nieprawda, że \rightsquigarrow \neg (negacja)$

$i \rightsquigarrow \wedge \ (koniunkcja),$

$lub \rightsquigarrow \vee (alternatywa)$

$jeśli \ldots, to \rightsquigarrow \rightarrow (implikacja),$

$wtedy\ i\ tylko\ wtedy, gdy \ldots \rightsquigarrow \Leftrightarrow$

$(równoważność)$

WIĄZANIA WAŻNOŚCI:

$\neg$

$\vee \wedge$

$\rightarrow \Leftrightarrow$

1. Zapisywanie zdań

Jeśli zdam egzamin, to zdam egzamin.

1. Zapisywanie zdań

Jeśli <u>zdam egzamin</u>, to <u>zdam egzamin</u>.

p p

1. Zapisywanie zdań

Jeśli $\underline{\text{zdam egzamin}}$, to $\underline{\text{zdam egzamin}}$.

$p \qquad\qquad\qquad\qquad p$

$$p \rightarrow p$$

1. Zapisywanie zdań

Jeśli zdam egzamin, to zdam egzamin.

$$p \qquad\qquad\qquad p$$

$$p \to p$$

Jeśli myślisz jasno, to nieprawda, że nie potrafisz jasno wyrazić swoich myśli.

1. Zapisywanie zdań

Jeśli zdam egzamin, to zdam egzamin.

p p

$$p \to p$$

Jeśli myślisz jasno, to nieprawda, że nie potrafisz jasno wyrazić swoich myśli.

p q

1. Zapisywanie zdań

Jeśli zdam egzamin, to zdam egzamin.

p p

$$p \to p$$

Jeśli myślisz jasno, to nieprawda, że nie potrafisz jasno wyrazić swoich myśli.

p q

$$p \to \neg(\neg q)$$

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \rightarrow (p \wedge q)$$

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \rightarrow (p \land q)$$

Dostaniesz czekoladę wtedy i tylko wtedy, gdy będziesz grzeczny i posprzątasz swój pokój.

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \rightarrow (p \wedge q)$$

Dostaniesz czekoladę wtedy i tylko wtedy, gdy będziesz grzeczny i posprzątasz swój pokój.

p q r

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \to (p \wedge q)$$

Dostaniesz czekoladę wtedy i tylko wtedy, gdy będziesz grzeczny i posprzątasz swój pokój.

p q r

$$\mathrm{p} \Leftrightarrow (q \wedge r)$$

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \to (p \land q)$$

Dostaniesz czekoladę wtedy i tylko wtedy, gdy będziesz grzeczny i posprzątasz swój pokój.

p q r

$$\mathrm{p} \Leftrightarrow (q \land r)$$

Skończę studia i zostanę nauczycielem lub założę firmę komputerową.

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \rightarrow (p \wedge q)$$

Dostaniesz czekoladę wtedy i tylko wtedy, gdy będziesz grzeczny i posprzątasz swój pokój.

p q r

$$\mathrm{p} \Leftrightarrow (q \wedge r)$$

Skończę studia i zostanę nauczycielem lub założę firmę komputerową.

p q r

Polubisz logikę i uznasz ją za łatwą, jeśli nie masz uprzedzeń.

p q r

$$\neg r \rightarrow (p \wedge q)$$

Dostaniesz czekoladę wtedy i tylko wtedy, gdy będziesz grzeczny i posprzątasz swój pokój.

p q r

$$\mathrm{p} \Leftrightarrow (q \wedge r)$$

Skończę studia i zostanę nauczycielem lub założę firmę komputerową.

p q r

$$p \wedge q \vee r$$

$$(p \wedge q) \vee r$$

$$p \wedge (q \vee r)$$

Wieloznaczność zdaniowa

Tablice prawdziwościowe spójników

p	**q**	**p ∧ q**	**p ∨ q**	**p → q**	**p ⇔ q**
1	1	**1**	1	1	**1**
1	0	0	1	**0**	0
0	1	0	1	1	0
0	0	0	**0**	1	**1**

p	$\neg p$
1	0
0	1

TAUTOLOGIA

Def. *Tautologią* rachunku zdań nazywamy formułę, która przyjmuje wartość logiczną **1** dla każdego wartościowania zmiennych występujących w tej formule.

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

- $(p \to q) \land p \to q$

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

- $[(p \to q) \land p] \to q$

p	q			
1	1			
1	0			
0	1			
0	0			

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

◦ $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$

p	q	$p \rightarrow q$		
1	1			
1	0			
0	1			
0	0			

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

- $[(p \to q) \wedge p] \to q$

p	q	$p \to q$		
1	1	1		
1	0	0		
0	1	1		
0	0	1		

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

- $[(p \to q) \wedge p] \to q$

p	q	$p \to q$	$(p \to q) \wedge p$	
1	1	1		
1	0	0		
0	1	1		
0	0	1		

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

◦ $[(p \to q) \land p] \to q$

p	q	$p \to q$	$(p \to q) \land p$	
1	1	1	1	
1	0	0	0	
0	1	1	0	
0	0	1	0	

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

- $[(p \to q) \wedge p] \to q$

p	q	$p \to q$	$(p \to q) \wedge p$	$[(p \to q) \wedge p] \to q$
1	1	1	1	
1	0	0	0	
0	1	1	0	
0	0	1	0	

2. Badanie prawdziwości formuły za pomocą tabelki.

- $[(p \to q) \wedge p] \to q$

p	q	$p \to q$	$(p \to q) \wedge p$	$[(p \to q) \wedge p] \to q$
1	1	1	1	**1**
1	0	0	0	**1**
0	1	1	0	**1**
0	0	1	0	**1**

tautologia

- $p \vee (\mathrm{q} \wedge r) \rightarrow (p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})$

- $[p \vee (\mathrm{q} \wedge r)] \rightarrow [(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})]$

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r						
1								
1								
1								
1								
0								
0								
0								
0								

- $[p \vee (\mathrm{q} \wedge r)] \rightarrow [(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})]$

p	q	r						
1	1							
1	1							
1	0							
1	0							
0	1							
0	1							
0	0							
0	0							

- $[p \vee (\mathrm{q} \wedge r)] \rightarrow [(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})]$

p	q	r						
1	1	1						
1	1	0						
1	0	1						
1	0	0						
0	1	1						
0	1	0						
0	0	1						
0	0	0						

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r	$q \wedge r$					
1	1	1						
1	1	0						
1	0	1						
1	0	0						
0	1	1						
0	1	0						
0	0	1						
0	0	0						

- $[p \vee (\mathrm{q} \wedge r)] \rightarrow [(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})]$

p	q	r	$\mathrm{q} \wedge r$					
1	1	1	1					
1	1	0	0					
1	0	1	0					
1	0	0	0					
0	1	1	1					
0	1	0	0					
0	0	1	0					
0	0	0	0					

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r	$q \wedge r$	$p \vee (q \wedge r)$				
1	1	1	1					
1	1	0	0					
1	0	1	0					
1	0	0	0					
0	1	1	1					
0	1	0	0					
0	0	1	0					
0	0	0	0					

- $[p \vee (\mathrm{q} \wedge r)] \rightarrow [(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})]$

p	q	r	$\mathrm{q} \wedge r$	$p \vee (\mathrm{q} \wedge r)$				
1	1	1	1	1				
1	1	0	0	1				
1	0	1	0	1				
1	0	0	0	1				
0	1	1	1	1				
0	1	0	0	1				
0	0	1	0	0				
0	0	0	0	0				

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r	$q \wedge r$	$p \vee (q \wedge r)$	$p \vee q$	$p \vee r$		
1	1	1	1	1				
1	1	0	0	1				
1	0	1	0	1				
1	0	0	0	1				
0	1	1	1	1				
0	1	0	0	0				
0	0	1	0	0				
0	0	0	0	0				

◦ $[p \lor (\mathrm{q} \land r)] \rightarrow [(p \lor \mathrm{q}) \land (p \lor \mathrm{r})]$

p	q	r	$\mathrm{q} \land r$	$p \lor (\mathrm{q} \land r)$	$p \lor \mathrm{q}$	$p \lor \mathrm{r}$		
1	1	1	1	1	1	1		
1	1	0	0	1	1	1		
1	0	1	0	1	1	1		
1	0	0	0	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1		
0	1	0	0	0	1	0		
0	0	1	0	0	0	1		
0	0	0	0	0	0	0		

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r	$q \wedge r$	$p \vee (q \wedge r)$	$p \vee q$	$p \vee r$	$(p \vee q) \wedge (p \vee r)$	
1	1	1	1	1	1	1		
1	1	0	0	1	1	1		
1	0	1	0	1	1	1		
1	0	0	0	1	1	1		
0	1	1	1	1	1	1		
0	1	0	0	0	1	0		
0	0	1	0	0	0	1		
0	0	0	0	0	0	0		

- $[p \vee (\mathrm{q} \wedge r)] \rightarrow [(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})]$

p	q	r	$\mathrm{q} \wedge r$	$p \vee (\mathrm{q} \wedge r)$	$p \vee \mathrm{q}$	$p \vee \mathrm{r}$	$(p \vee \mathrm{q}) \wedge (p \vee \mathrm{r})$	
1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	0	0	1	1	1	1	
1	0	1	0	1	1	1	1	
1	0	0	0	1	1	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	
0	1	0	0	0	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r	$q \wedge r$	$\boldsymbol{p \vee (q \wedge r)}$	$p \vee q$	$p \vee r$	$\boldsymbol{(p \vee q) \wedge (p \vee r)}$	$[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$
1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	0	0	1	1	1	1	
1	0	1	0	1	1	1	1	
1	0	0	0	1	1	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	
0	1	0	0	0	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	

- $[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$

p	q	r	$q \wedge r$	$\boldsymbol{p \vee (q \wedge r)}$	$p \vee q$	$p \vee r$	$\boldsymbol{(p \vee q) \wedge (p \vee r)}$	$[p \vee (q \wedge r)] \rightarrow [(p \vee q) \wedge (p \vee r)]$
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1

tautologia

Def. Schemat wnioskowania $\frac{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n}{\varphi}$ jest *niezawodny* wtedy i tylko wtedy, gdy formuła $[\varphi_1 \wedge \varphi_2 \wedge \dots \wedge \varphi_n] \rightarrow \varphi$ jest tautologią.

3. Badanie niezawodności schematów wnioskowań.

Jeśli wiesz, że umarłeś, to umarłeś. Jeśli wiesz, że umarłeś, to nie umarłeś. Nie wiesz, że umarłeś.

3. Badanie niezawodności schematów wnioskowań.

Jeśli wiesz, że umarłeś, to umarłeś.	φ_1	
Jeśli wiesz, że umarłeś, to nie umarłeś.	φ_2	$\varphi_1 \land \varphi_2 \to \varphi$
Nie wiesz, że umarłeś.	φ	

3. Badanie niezawodności schematów wnioskowań.

Jeśli wiesz, że umarłeś, to umarłeś. $\varphi_1: p \to q$

p q

Jeśli wiesz, że umarłeś, to nie umarłeś. $\varphi_2:$

Nie wiesz, że umarłeś. $\varphi:$

3. Badanie niezawodności schematów wnioskowań.

Jeśli wiesz, że umarłeś, to umarłeś. $\quad \varphi_1 : p \to q$

$p \qquad\qquad q$

Jeśli wiesz, że umarłeś, to nie umarłeś. $\quad \varphi_2 : p \to \neg q$

$p \qquad\qquad \neg q$

Nie wiesz, że umarłeś. $\quad \varphi :$

3. Badanie niezawodności schematów wnioskowań.

Jeśli wiesz, że umarłeś, to umarłeś. $\varphi_1 : p \rightarrow q$

p q

Jeśli wiesz, że umarłeś, to nie umarłeś. $\varphi_2 : p \rightarrow \neg q$

p $\neg q$

Nie wiesz, że umarłeś. $\varphi : \neg p$

$\neg\, p$

3. Badanie niezawodności schematów wnioskowań.

Jeśli wiesz, że umarłeś, to umarłeś. $\varphi_1 : p \to q$

p q

Jeśli wiesz, że umarłeś, to nie umarłeś. $\varphi_2 : p \to \neg q$

p $\neg q$

Nie wiesz, że umarłeś. $\varphi : \neg p$

$\neg p$

$$\varphi_1 \wedge \varphi_2 \to \varphi$$

$$[(\boldsymbol{p} \to \boldsymbol{q}) \wedge (\boldsymbol{p} \to \neg \boldsymbol{q})] \to \neg \boldsymbol{p}$$

$$[(p \rightarrow q) \land (p \rightarrow \neg q)] \rightarrow \neg p$$

$[(p \rightarrow q) \land (p \rightarrow \neg q)] \rightarrow \neg p$

p	q	$p \rightarrow q$					
1	1						
1	0						
0	1						
0	0						

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$					
1	1	1					
1	0	0					
0	1	1					
0	0	1					

$$[(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \neg q)] \rightarrow \neg p$$

p	q	$p \rightarrow q$	$\neg q$				
1	1	1					
1	0	0					
0	1	1					
0	0	1					

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$				
1	1	1	0				
1	0	0	1				
0	1	1	0				
0	0	1	1				

$$[(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \neg q)] \rightarrow \neg p$$

p	q	$p \rightarrow q$	$\neg q$	$p \rightarrow \neg q$			
1	1	1	0				
1	0	0	1				
0	1	1	0				
0	0	1	1				

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$			
1	1	1	0	0			
1	0	0	1	1			
0	1	1	0	1			
0	0	1	1	1			

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$	$(p \to q) \land (p \to \neg q)$		
1	1	1	0	0			
1	0	0	1	1			
0	1	1	0	1			
0	0	1	1	1			

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$	$(p \to q) \land (p \to \neg q)$		
1	1	1	0	0	0		
1	0	0	1	1	0		
0	1	1	0	1	1		
0	0	1	1	1	1		

$$[(p \to q) \wedge (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$	$(p \to q) \wedge (p \to \neg q)$	$\neg p$	
1	1	1	0	0	0		
1	0	0	1	1	0		
0	1	1	0	1	1		
0	0	1	1	1	1		

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$	$(p \to q) \land (p \to \neg q)$	$\neg p$	
1	1	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	1	0	0	
0	1	1	0	1	1	1	
0	0	1	1	1	1	1	

$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$	$(p \to q) \land (p \to \neg q)$	$\neg p$	$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$
1	1	1	0	0	0	0	
1	0	0	1	1	0	0	
0	1	1	0	1	1	1	
0	0	1	1	1	1	1	

$$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$$

p	q	$p \to q$	$\neg q$	$p \to \neg q$	$(p \to q) \land (p \to \neg q)$	$\neg p$	$[(p \to q) \land (p \to \neg q)] \to \neg p$
1	1	1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1

tautologia

wnioskowanie niezawodne

Jeśli ktoś wygrywa wojnę, to chodzi w chwale. Jeśli ktoś wygrywa wojnę i zdobywa łupy, to chodzi w chwale.

Jeśli ktoś wygrywa wojnę, to chodzi w chwale. φ_1

Jeśli ktoś wygrywa wojnę i zdobywa łupy, to chodzi w chwale. φ

Jeśli ktoś wygrywa wojnę, to chodzi w chwale. $\varphi_1: p \rightarrow q$

p q

Jeśli ktoś wygrywa wojnę i zdobywa łupy, to chodzi w chwale. φ:

Jeśli <u>ktoś wygrywa wojnę</u>, to <u>chodzi w chwale</u>. $\varphi_1: p \to q$

p q

Jeśli <u>ktoś wygrywa wojnę</u> i <u>zdobywa łupy</u>, to <u>chodzi w chwale</u>. $\varphi: (p \land r) \to q$

p r q

Jeśli <u>ktoś wygrywa wojnę</u>, to <u>chodzi w chwale</u>. $\varphi_1 : p \rightarrow q$

p q

Jeśli <u>ktoś wygrywa wojnę</u> i <u>zdobywa łupy</u>, to <u>chodzi w chwale</u>. $\varphi : (p \wedge r) \rightarrow q$

p r q

$$\varphi_1 \rightarrow \varphi$$

$$(\boldsymbol{p} \rightarrow \boldsymbol{q}) \rightarrow \big((\boldsymbol{p} \wedge \boldsymbol{r}) \rightarrow \boldsymbol{q}\big)$$

$$(p \to q) \to \big((p \wedge r) \to q\big)$$

p	q	r	$p \to q$			
1	1	1				
1	1	0				
1	0	1				
1	0	0				
0	1	1				
0	1	0				
0	0	1				
0	0	0				

$(p \to q) \to \big((p \land r) \to q\big)$

p	q	r	$p \to q$			
1	1	1	1			
1	1	0	1			
1	0	1	0			
1	0	0	0			
0	1	1	1			
0	1	0	1			
0	0	1	1			
0	0	0	1			

$$(p \to q) \to \big((p \land r) \to q\big)$$

p	q	r	$p \to q$	$p \land r$		
1	1	1	1			
1	1	0	1			
1	0	1	0			
1	0	0	0			
0	1	1	1			
0	1	0	1			
0	0	1	1			
0	0	0	1			

$$(p \to q) \to \big((p \land r) \to q\big)$$

p	q	r	$p \to q$	$p \land r$		
1	1	1	1	1		
1	1	0	1	0		
1	0	1	0	1		
1	0	0	0	0		
0	1	1	1	0		
0	1	0	1	0		
0	0	1	1	0		
0	0	0	1	0		

$$(p \to q) \to \big((p \wedge r) \to q\big)$$

p	q	r	$p \to q$	$p \wedge r$	$(p \wedge r) \to q$	
1	1	1	1	1		
1	1	0	1	0		
1	0	1	0	1		
1	0	0	0	0		
0	1	1	1	0		
0	1	0	1	0		
0	0	1	1	0		
0	0	0	1	0		

$$(p \to q) \to \big((p \land r) \to q\big)$$

p	q	r	$p \to q$	$p \land r$	$(p \land r) \to q$	
1	1	1	1	1	1	
1	1	0	1	0	1	
1	0	1	0	1	0	
1	0	0	0	0	1	
0	1	1	1	0	1	
0	1	0	1	0	1	
0	0	1	1	0	1	
0	0	0	1	0	1	

$(p \to q) \to \big((p \land r) \to q\big)$

p	q	r	$p \to q$	$p \land r$	$(p \land r) \to q$	$(p \to q) \to \big((p \land r) \to q\big)$
1	1	1	1	1	1	
1	1	0	1	0	1	
1	0	1	0	1	0	
1	0	0	0	0	1	
0	1	1	1	0	1	
0	1	0	1	0	1	
0	0	1	1	0	1	
0	0	0	1	0	1	

$$(p \to q) \to \big((p \wedge r) \to q\big)$$

p	q	r	$p \to q$	$p \wedge r$	$(p \wedge r) \to q$	$(p \to q) \to \big((p \wedge r) \to q\big)$
1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	1	0	1	1

tautologia

Wnioskowanie niezawodne

SKRÓCONA METODA ZERO-JEDYNKOWA

Zakładamy, że formuła nie jest tautologią i dowodzimy sprzeczności założeń.

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

0

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

0

1 0

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

0

1 0

$p = 1, \ q = 1$

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

0

1 0

$p = 1,\ q = 1$

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \wedge q) \rightarrow (\neg p \vee \neg q)$$

0

1 0

$p = 1,\ q = 1$

0

4. Sprawdzanie tautologii przy użyciu skróconej metody zero-jedynkowej

$$\neg(p \land q) \rightarrow (\neg p \lor \neg q)$$

0

1

0

$p = 1,\ q = 1$

0

sprzeczność → tautologia

$$\big((p \land q) \to r\big) \to (p \land \neg r \to \neg q)$$

$$\big((p \wedge q) \to r\big) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

$$\big((p \land q) \to r\big) \to (p \land \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

$$\big((p \wedge q) \to r\big) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

1 0

$$\big((p \land q) \to r\big) \to (p \land \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

1 0

$q = 1$

$$\big((p \wedge q) \to r\big) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

1 0

$p = 1,\ r = 0 \qquad q = 1$

$$\big((p \wedge q) \to r\big) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

1 0

$p = 1,\ r = 0 \quad q = 1$

$$\big((p \wedge q) \to r\big) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

1 0

$p = 1,\ r = 0$ $q = 1$

$(1 \wedge 1) \to 0$

$$\big((p \wedge q) \to r\big) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

1 0

1 0

$p = 1,\ r = 0 \qquad q = 1$

$(1 \wedge 1) \to 0$

0

$$((p \wedge q) \to r) \to (p \wedge \neg r \to \neg q)$$

0

1

0

1 0

$p = 1,\ r = 0 \quad q = 1$

0

sprzeczność → tautologia

$$\big((p \land q) \lor r\big) \to \big(p \land (q \lor r)\big)$$

0

$$\big((p \land q) \lor r\big) \to \big(p \land (q \lor r)\big)$$

0

1 0

$$\big((p \wedge q) \vee r\big) \rightarrow \big(p \wedge (q \vee r)\big)$$

0

1 0

a) $p = 0$

$$\big((p \wedge q) \vee r\big) \rightarrow \big(p \wedge (q \vee r)\big)$$

0

1 0

a) $p = 0$

$\big((0 \wedge q)\big) = 0$

$$\big((p \wedge q) \vee r\big) \to \big(p \wedge (q \vee r)\big)$$

0

1 0

a) $p = 0$

$\big((0 \wedge q)\big) = 0$

$0 \vee r = 1 \ \leftrightarrow r = 1$

$$\big((p \land q) \lor r\big) \rightarrow \big(p \land (q \lor r)\big)$$

0

1 0

a) $p = 0$

$\big((0 \land q)\big) = 0$

$0 \lor r = 1 \leftrightarrow r = 1$

$\big(0 \land (q \lor 1)\big) = 0$

$$\big((p \wedge q) \vee r\big) \rightarrow \big(p \wedge (q \vee r)\big)$$

0

1 0

a) $p = 0$

$\big((0 \wedge q)\big) = 0$

$0 \vee r = 1 \ \leftrightarrow r = 1$

$\big(0 \wedge (q \vee 1)\big) = 0$

Nie jest tautologią, założenie nie prowadzi do sprzeczności.

$$\big(p \wedge (q \vee r)\big) \rightarrow \big((p \wedge q) \vee r\big)$$

0

* Do samodzielnego sprawdzenia ;)

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

☺

Alicja Adamczyk

StuDMat